

# Indicaciones de la asistencia ventricular según las guías de práctica clínica y según los objetivos terapéuticos

Enrique Pérez de la Sota

Servicio de Cirugía Cardiovascular  
Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid

Las guías clínicas y las conferencias de consenso o reuniones de expertos ofrecen indicaciones muy genéricas o bien dirigidas a grupos de pacientes de perfil clínico poco definido, por lo que no siempre ayudan a sentar una indicación o tomar una determinación en un caso concreto. En este artículo se revisan las indicaciones para los dispositivos de asistencia que han elaborado sociedades científicas internacionales y nacionales de acuerdo con la clase de recomendación y niveles de evidencia.

Se analizan también de forma breve las indicaciones según los distintos objetivos terapéuticos para los que han sido propuestos y en los que han demostrado alguna utilidad junto a otros tratamientos o como último escalón terapéutico en la insuficiencia cardíaca (IC) congestiva.

**Palabras clave:** Indicación. Clase de recomendación. Nivel de evidencia. Objetivo terapéutico.

## INDICACIONES DE ASISTENCIA VENTRICULAR SEGÚN LAS GUÍAS CLÍNICAS

Aunque los ensayos clínicos aleatorizados son la herramienta más potente para comparar de forma inequívoca tratamientos o intervenciones, la limitada experiencia mundial, la baja tasa de utilización y las diferencias entre dispositivos hacen que no haya evidencia sólida disponible basada en esos ensayos. Las diferencias de tecnología y funcionamiento entre los diversos aparatos

*Indications of ventricular circulatory support according to clinical guidelines and therapeutic objectives*

Clinical guidelines, consensus conferences and expert meetings offer generic indications for circulatory support often directed to groups of patients with no clearly defined clinical profiles. They are not very helpful to establish an indication or to take decisions in a particular case. The indications elaborated by international and national scientific societies according to recommendation class and evidence levels are revised in this article.

The indications for circulatory support according to the different proposed therapeutic objectives are also briefly analyzed. The indications in which assistance has shown to be useful jointly with other adjunct therapies or as the last therapeutic step in congestive heart failure are also reviewed.

**Key words:** Indication. Recommendation class. Level of evidence. Therapeutic objective.

permiten la introducción de algunas novedades en el diseño de los estudios para determinar su seguridad y eficacia, como pueden ser la asignación según perfil de riesgo o preferencia del paciente y definir los criterios para cambiar a distintos brazos del estudio.

Pero todo ello está por desarrollar y, por el momento, debemos «conformarnos» con lo que a día de hoy dicen las guías clínicas, las conferencias de consenso o reuniones de expertos y las recomendaciones de sociedades científicas, que son indicaciones muy genéricas o bien dirigidas a grupos de pacientes de perfil clínico poco

Correspondencia:  
Enrique Pérez de la Sota  
Servicio de Cirugía Cardíaca  
Planta semisótano – Residencia general  
Hospital Universitario 12 de Octubre  
Ctra. de Córdoba, s/n  
28041 Madrid  
E-mail: epsccv@arrakis.es

Recibido 18 de enero de 2009  
Aceptado 5 de mayo de 2009

definido, por lo que en no demasiadas ocasiones ayudan a sentar una indicación o tomar una determinación en un caso concreto o ante un paciente en particular.

### ***International Society for Heart & Lung Transplantation***

Son las recomendaciones más recientes<sup>1</sup>. En ellas se valora la supervivencia a medio-largo plazo frente a calidad de vida con el tratamiento convencional. Cada recomendación está referida a un parámetro, factor de riesgo o cuestión clínica concreta y relevante para la toma de decisiones y se definen las diferentes clases de recomendación con sus niveles de evidencia. De forma resumida, podemos destacar las siguientes recomendaciones:

- Edad:
  - Recomendaciones clase I:
    - Se debe realizar una cuidadosa evaluación de otros factores clínicos en aquellos pacientes candidatos al implante de una asistencia circulatoria con edad superior a 60 años (nivel de evidencia C).
    - La edad no debe ser considerada de forma aislada una contraindicación para el implante de asistencia circulatoria (nivel de evidencia C).
- Superficie corporal:
  - Recomendación clase I:
    - La utilización de dispositivos pulsátiles como HeartMate XVE o Novacor deben limitarse a pacientes con una superficie corporal mayor de 1,5 m<sup>2</sup> de superficie corporal. Para pacientes con superficies menores deben utilizarse bien sistemas paracorpóreos o de flujo axial (nivel de evidencia C).
- Función renal:
  - Recomendación clase I:
    - Niveles de creatinina sérica superiores a 3 mg/dl son considerados de alto riesgo, aunque es preciso diferenciar de aquellos con fracaso renal agudo como consecuencia del deterioro hemodinámico y en los que sería esperable la recuperación de dicha función (nivel de evidencia C).
  - Recomendación clase III:
    - No deberían considerarse candidatos para asistencia circulatoria aquellos pacientes en diálisis crónica (nivel de evidencia C).
- Función pulmonar:
  - Recomendación clase I:
    - La ventilación mecánica, en ausencia de historia previa de enfermedad pulmonar o infiltrados

inflamatorios radiológicos, no debería considerarse contraindicación para el implante de una asistencia circulatoria. Al estudio radiológico rutinario se deberían sumar las pruebas funcionales respiratorias en aquellos casos que sea posible, así como una TC torácica en pacientes seleccionados (nivel de evidencia C).

- Recomendación clase III:
  - Los pacientes con una alteración grave de la función respiratoria previa con un volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV<sub>1,0</sub> < 1) no deberían ser considerados candidatos ni para asistencia circulatoria ni para trasplante cardíaco (nivel de evidencia C).
- Función hepática:
  - Recomendación clase I:
    - La valoración de la función hepática en pacientes con criterios de implante de asistencia circulatoria debe ser más extensa que en los estudios habituales. La presencia de niveles de ASAT y ALAT tres veces superior al control deben ser considerados de alto riesgo, y sería recomendable la asistencia biventricular como primera opción en el caso de disfunción hepática asociada a fallo ventricular derecho (nivel de evidencia C).
  - Recomendación clase III:
    - Los pacientes con cirrosis hepática e hipertensión portal deberían ser excluidos de la asistencia circulatoria (nivel de evidencia C).  
*Importante:* tanto los niveles elevados de bilirrubina como la deficiencia de factores de la coagulación tienen un impacto muy negativo en los resultados tras cirugía cardíaca. Por otra parte, es preciso determinar si la disfunción hepática podría ser reversible tras resolver la función circulatoria derecha; la disfunción preoperatoria del ventrículo derecho es un predictor importante de la necesidad de asistencia biventricular.
- Alteraciones de la coagulación:
  - Recomendación clase I:
    - Un INR superior a 2,5 espontáneo aumenta el riesgo de complicaciones por hemorragia (nivel de evidencia C).
  - Recomendación clase III:
    - La presencia de un cuadro de trombocitopenia inducida por heparina excluye al paciente de asistencia circulatoria.  
*Importante:* si bien los estudios de coagulación habituales están basados en la determinación del INR, en este tipo de pacientes y en aquellas situaciones previsibles sería conveniente estudios

más amplios, si es posible. Entre éstos se encuentran estudios sobre la proteína C, trombo-modulinas y receptores de las células endoteliales para la proteína C.

– Situación infecciosa:

• Recomendación clase I:

- Debe ser descartado cualquier foco infeccioso antes del implante de una asistencia circulatoria. En caso de procesos infecciosos deben ser tratados antes de la intervención. Hay que considerar aquellas situaciones que predisponen al paciente a un proceso infeccioso de origen fúngico (nivel de evidencia C).

• Recomendación clase III:

- Deben descartarse para el implante aquellos pacientes con una infección aguda sistémica (nivel de evidencia C).

Un recuento de leucocitos superior a 10.000/ $\mu$ l antes del implante constituye un factor de riesgo de mortalidad postoperatoria.

– Arritmias:

• Recomendación clase I:

- La asistencia biventricular para taquicardias ventriculares sostenidas recurrentes o fibrilación ventricular debe considerarse sólo en presencia de un sustrato anatómico arritmogénico intratable (p. ej. miocarditis de células gigantes). En los demás casos, un tratamiento médico adecuado, estimulación antibradicardia, implantación de un desfibrilador o la ablación de la taquicardia ventricular pueden controlar las arritmias durante la asistencia izquierda exclusivamente (nivel de evidencia C).

– Función del ventrículo derecho:

• Recomendación clase I:

- La reversibilidad de la hipertensión pulmonar debe ser evaluada cuidadosamente antes del implante de una asistencia ventricular. En caso de ser irreversible, riesgo elevado de fallo ventricular derecho o presencia de disfunción multiorgánica, debe ser implantada una asistencia biventricular (nivel de evidencia C).

*Importante:* pacientes con más de 65 años y disfunción biventricular son pacientes de alto riesgo, y debe considerarse el implante con gran cautela.

El estado funcional del ventrículo derecho y su relación con las resistencias vasculares pulmonares constituyen los criterios más importantes para la decisión del implante de dispositivos biventriculares. Una presión sistólica pulmonar

baja, con presión venosa central elevada y bajo volumen sistólico ventricular derecho son indicadores de deterioro de la función ventricular derecha, con pocas posibilidades de reversibilidad.

– Enfermedades valvulares:

• Recomendaciones clase I:

- En aquellos casos en los que se utilice asistencia circulatoria pulsátil con una insuficiencia aórtica superior a ligera, la válvula aórtica debería ser suturada o bien sustituida por una prótesis biológica. La sustitución de una prótesis mecánica por una biológica también debería tenerse en cuenta ante el riesgo de trombosis (nivel de evidencia C).

- La anticoagulación en casos de pacientes con prótesis cardíacas debe ser rigurosamente controlada (nivel de evidencia C).

- Una estenosis mitral grave deberá ser tratada al igual que una insuficiencia significativa (nivel de evidencia C).

- La insuficiencia tricúspide grave debería ser considerada siempre como un empeoramiento de la función ventricular derecha en pacientes con asistencia circulatoria izquierda, pero no existe consenso sobre cuándo hay que tratar la insuficiencia tricúspide.

– Función neurológica:

• Recomendación clase I:

- Si el paciente ha sufrido un accidente vascular cerebral con déficit motor, éste debe ser valorado para determinar la capacidad del paciente para manejar la asistencia. En las situaciones de emergencia, en las que el daño neurológico es incierto, se debería implantar un tipo de asistencia de corto plazo, con evaluación neurológica posterior, y decidir otra terapia, si es preciso, según la nueva situación neurológica. Un accidente vascular cerebral reciente o actual debería ser contraindicación temporal de asistencia circulatoria hasta evaluar la evolución (nivel de evidencia C).

– Estado nutricional:

• Recomendación clase IIb:

- La caquexia cardíaca (definida como IMC < 21 kg/m<sup>2</sup>) es considerada un importante factor de riesgo antes de esta terapia (nivel de evidencia C).

– Fallo multiorgánico:

• Recomendación clase III:

- El fallo multiorgánico debe ser considerado como contraindicación del implante de una asistencia circulatoria (nivel de evidencia C).

- Tumores:
  - Recomendaciones clase IIb:
    - En aquellos pacientes con tumores potencialmente curables puede implantarse una asistencia circulatoria como puente al trasplante (nivel de evidencia C).
    - Un tumor maligno activo es una contraindicación absoluta para asistencia circulatoria, aunque en casos seleccionados se podría implantar para aumentar la supervivencia mientras se completa el tratamiento oncológico.
- Situación psicológica:
  - Recomendación clase I:
    - Debería practicarse una valoración psiquiátrica para evaluar los riesgos potenciales que podrían contraindicar el implante de una asistencia circulatoria así como iniciar u optimizar el tratamiento adecuado en casos de antecedentes psiquiátricos conocidos, alcoholismo o adicción a drogas (nivel de evidencia C).
  - Recomendación clase III:
    - Una enfermedad psiquiátrica activa es considerada una contraindicación para asistencia circulatoria (nivel de evidencia C).

### Conferencia de consenso *Mechanical Cardiac Support 2000: Current Applications and Future Trial Design*

Tuvo lugar en Bethesda (Maryland, USA), en junio de 2000<sup>2</sup>, con el soporte de las principales sociedades científicas americanas de cardiología y cirugía cardíaca (AHA, ACC, HFSA, AATS, STS) y sociedades relacionadas con el trasplante (*International Society for Heart & Lung Transplantation* [ISHLT], AST, ASTS) y la participación de cirujanos y algunos cardiólogos implicados en IC y trasplante cardíaco.

Se consideraron de forma exhaustiva diferentes cuestiones como la evolución de los diferentes tratamientos de la IC, y otras directamente relacionadas con la asistencia como la población objetivo, aspectos éticos y legales o diseño de estudios clínicos y registros. En lo referente a las indicaciones de los diferentes dispositivos, define varias situaciones clínicas en las que puede considerarse una asistencia ventricular como terapia y como fuente de pacientes para ensayos clínicos que demuestren la eficacia de los dispositivos. De forma esquemática, éstas son:

- *Shock* cardiogénico:
  - Bajo gasto grave, como exacerbación de IC crónica.

- *Shock* cardiogénico postinfarto agudo de miocardio (especialmente si no es candidato a revascularización de cualquier tipo).
- *Shock* poscardiotomía (son pacientes con peor pronóstico y en peor situación funcional que en los otros tipos de *shock* cardiogénico).
- Insuficiencia cardíaca grave dependiente de inotrópicos endovenosos (infusiones crónicas o intermitentes): son pacientes clínicamente heterogéneos por su variada respuesta a los fármacos, pero tienen en común un peor pronóstico, con mayor mortalidad a 6 meses, por lo que el empleo de dispositivos de asistencia debe considerarse como una buena opción.
- Pacientes ambulatorios con fracaso cardíaco sintomático: la decisión de implantar una asistencia o mantener el tratamiento médico crónico se basará en la situación clínica basal, la frecuencia de ingresos por empeoramiento, y en el balance entre calidad de vida y supervivencia acortada por la enfermedad (en este caso se tendrá en cuenta la opinión del paciente a la hora de la toma de decisiones).
- Arritmias incontrolables a pesar de fármacos y desfibrilador: la asistencia ofrece un resultado como puente a trasplante (como tratamiento definitivo no hay experiencia).
- Disfunción crónica del injerto y/o vasculopatía del injerto: en caso de no considerarse el retrasplante, estos pacientes son candidatos a estudios de soporte biventricular crónico y/o corazones artificiales.

### Sociedad Europea de Cardiología

- Guías de práctica clínica (GPC) 2005. La Sociedad Europea de Cardiología (ESC) difundió en 2005 una revisión de anteriores documentos y guías que fue elaborada por un comité de redacción del grupo de trabajo designado por el comité de GPC de la ESC. Se aplicó un enfoque basado en la evidencia, tanto para realizar las valoraciones sobre la utilidad o eficacia del procedimiento recomendado como para establecer los grados de recomendación y la «calidad» de esa evidencia. La Sociedad Española de Cardiología (SEC) lo adoptó y elaboró una versión resumida para IC aguda<sup>3</sup> y otra para la crónica<sup>4</sup>:
- Insuficiencia cardíaca aguda. Como recomendación de clase IIb, nivel de evidencia B, la asistencia circulatoria mecánica temporal puede estar indicada en pacientes con IC aguda que no responden al tratamiento convencional y que

tienen posibilidad de recuperación miocárdica, o como un puente para el trasplante cardíaco u otras intervenciones que pueden producir una recuperación significativa de la función cardíaca.

- Insuficiencia cardíaca crónica. Actualmente, y con grado de recomendación IIa, nivel de evidencia C, los sistemas de asistencia ventricular izquierda y el corazón artificial están indicados como puente al trasplante, en la miocarditis aguda grave, y en algunos pacientes como apoyo hemodinámico permanente.

Los sistemas de asistencia ventricular izquierda se están implantando como puente al trasplante; también se está acumulando experiencia sobre el tratamiento a largo plazo, aunque estos dispositivos no están recomendados para tratamiento de rutina a largo plazo con un grado de recomendación IIb, nivel de evidencia B.

- Guías de práctica clínica de 2008. Dada la abundante información publicada en torno al tratamiento de la IC, el comité de GPC de la ESC consideró necesario revisar algunas de las recomendaciones incluidas en ediciones anteriores con la intención de unificar y modificar los documentos sobre la IC publicados con anterioridad, basándose fundamentalmente en evidencia documentada y publicada sobre diagnóstico, eficacia y seguridad de las intervenciones terapéuticas (en los casos en que no hay suficiente evidencia o ésta no es concluyente sobre una cuestión clínica concreta, se ofrece la opinión consensuada de expertos). Para evitar confusiones con el término «agudo» (en ocasiones se utiliza para marcar gravedad y en otras para señalar rapidez de instauración), se propone una clasificación de la IC como «de nueva aparición», «transitoria» y «crónica». Se ha elaborado un documento único que, para los dispositivos de asistencia ventricular, precisa que, debido a la naturaleza de la población a la que están destinados, la documentación recabada en los ensayos clínicos es escasa y las recomendaciones que se proponen reflejan esta falta de evidencia, por lo que no hay consenso en cuanto a las indicaciones de los dispositivos ni sobre la población objetivo, aunque se reconoce que el apoyo hemodinámico con un dispositivo de asistencia ventricular izquierda puede prevenir o reducir el deterioro clínico y mejorar el estado clínico del paciente antes del trasplante o reducir la mortalidad en pacientes con miocarditis grave aguda, si bien debe tenerse presente también que el uso de estos dispositivos a largo plazo aumenta

el riesgo de complicaciones, como infección y embolia<sup>5</sup>:

- Actualmente, y con grado de recomendación IIa, nivel de evidencia C, los sistemas de asistencia ventricular izquierda y el corazón artificial están indicados en pacientes en espera de trasplante cardíaco y para el manejo de pacientes con miocarditis aguda grave.
- Aunque no se dispone de suficiente experiencia, se puede considerar el uso de estos dispositivos a largo plazo cuando no se haya establecido un tratamiento definitivo con un grado de recomendación IIb, nivel de evidencia C.

Como puede verse, la acumulación de experiencia y de literatura es lenta, y los grados de recomendación no han variado sustancialmente para el soporte en la IC crónica.

## INDICACIONES DE LA ASISTENCIA CIRCULATORIA SEGÚN EL OBJETIVO TERAPÉUTICO

La decisión de implantar una asistencia se basa, por lo general, en criterios clínicos (siempre que no exista contraindicación) que reflejan una situación hemodinámica límite, con todos los tratamientos médicos y de soporte agotados. La consideración inicial es si el paciente necesita asistencia de recuperación a corto plazo o soporte a medio-largo plazo en espera de trasplante; desgraciadamente, la reversibilidad del daño miocárdico es impredecible, pero sí es posible cambiar de un sistema a corto plazo a otro de mayor duración.

Existen varias indicaciones bien establecidas en función del objetivo terapéutico que pretendamos (recuperación ventricular, apoyo pretrasplante, asistencia postrasplante o terapia definitiva) y otras indicaciones menos frecuentes (p. ej. soporte en intervencionismo cardiológico de riesgo), pero, sea cual sea la finalidad pretendida, los dispositivos de asistencia ventricular se deben utilizar precozmente, antes de que el fracaso multiorgánico se instaure o sea irreversible y para facilitar la recuperación miocárdica en el caso de que ésta sea posible.

## RECUPERACIÓN VENTRICULAR

El objetivo es el soporte circulatorio temporal hasta la recuperación funcional del miocardio en casos de *shock* cardiogénico potencialmente reversible con fallo ventricular refractario al tratamiento convencional, incluido el balón intraaórtico de contrapulsación (BIACP)



o en casos de recuperación de la función cardíaca tras asistencia crónica:

- *Shock* cardiogénico poscardiotomía. Casi un 1% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca abierta no pueden ser desconectados de la circulación extracorpórea (CEC), a pesar de un adecuado soporte inotrópico y BIACP. En estos pacientes puede ser de primera elección el soporte circulatorio con oxigenación de membrana extracorpórea (ECMO), pero se considerará asistencia uni o biventricular, así como evaluar las posibilidades de recuperación miocárdica y el posible paso a espera de trasplante cardíaco.
- *Shock* cardiogénico postinfarto de miocardio. Indicado en pacientes que sufren un infarto de miocardio suficientemente extenso como para evolucionar con un rápido deterioro hemodinámico y *shock* cardiogénico (mortalidad con tratamiento médico > 70-80%), y en los cuales la asistencia ventricular representa una buena opción si es implantada precozmente<sup>6,7</sup>.
- Miocarditis aguda. El grado histológico de infiltración que puede llegar a producir *shock* cardiogénico en una miocarditis es desconocido, pero en todo caso representa una pequeña parte de todos los pacientes que desarrollan la inflamación miocárdica. En principio, el objetivo es más una asistencia como puente a la recuperación que como puente al trasplante, particularmente en pacientes jóvenes que presentan *shock* durante cortos periodos de tiempo y que se benefician del soporte circulatorio durante varios días o semanas<sup>8</sup>.
- «Puente a recuperación» en la IC refractaria. Es un objetivo o efecto inicialmente no buscado sino casualmente observado en algunos pacientes a los que se había implantado un dispositivo intracorpóreo como puente a trasplante y en los que, tras asistencia de varios meses, se observó tal mejoría en la función ventricular izquierda que el dispositivo pudo retirarse y el paciente salir de lista de espera. Los primeros casos se comunicaron de forma anecdótica a mediados de la pasada década<sup>9</sup>, y desde entonces se ha ido acumulando una cierta experiencia y se han propuesto diferentes mecanismos para explicarlo, como el remodelado inverso inducido por la descarga de volumen y el cambio de forma del ventrículo o la disminución del colágeno total en la matriz extracelular que se observa durante la asistencia<sup>10</sup>.

Se han sugerido diversos criterios para el explante de dispositivos por recuperación del ventrículo tras asistencia crónica, pero no hay un consenso, ya que

las recomendaciones derivan de la experiencia de cada centro por separado y con protocolos diferentes<sup>10</sup>.

## ASISTENCIA VENTRICULAR PRETRASPLANTE (PUENTE A TRASPLANTE)

El objetivo es el mantenimiento hemodinámico de pacientes con IC crónica en espera de trasplante y que sufren una reagudización súbita que desemboca en *shock* cardiogénico irreversible, incluso con cierto deterioro de funciones hepática y/o renal sin sobrepasar los criterios definidos de fracaso multiorgánico.

Los sistemas de asistencia circulatoria en esta población están especialmente indicados durante el periodo pretrasplante para evitar la posibilidad de fracaso de otros órganos vitales y para reducir el riesgo del propio trasplante<sup>11</sup>. En este caso se utilizan fundamentalmente las asistencias pulsátiles, tanto en posición intracorpórea como paracorpórea, ya que permiten una asistencia prolongada a medio plazo, proporcionando el tiempo necesario para la recuperación de sistemas y la normalización de parámetros funcionales y logrando que el trasplante se realice en la mejor situación clínica y hemodinámica posible.

De los datos publicados puede afirmarse que más del 70% de los pacientes llegan a recibir un trasplante cardíaco y un 40-50% del total sobrevive a largo plazo; los mejores resultados se obtienen cuando el implante es precoz y se realiza de forma electiva<sup>12</sup>.

## ASISTENCIA VENTRICULAR POSTRASPLANTE

La disfunción aguda del injerto constituye la primera causa de mortalidad precoz después del trasplante. Sea cual sea el origen del fallo (hipertensión pulmonar previa, problemas de protección del injerto, empleo de donantes subóptimos o limítrofes, inestabilidad hemodinámica previa del receptor, etc.), la utilización de inotrópicos y óxido nítrico no siempre permite la estabilización hemodinámica del paciente, por lo que pueden tomarse dos posibles decisiones:

- Incluir de forma inmediata al paciente en lista de espera de un nuevo injerto para un retrasplante urgente.
- Estabilización del enfermo mediante una asistencia circulatoria previo a la colocación del nuevo injerto o de una asistencia de más larga duración. Un alto porcentaje de pacientes podrá ser separado de la asistencia, y el resto muere por deterioro

multiorgánico o debe ser trasplantado con una alta mortalidad<sup>13</sup>.

## ASISTENCIA VENTRICULAR COMO TERAPIA DEFINITIVA

Es una indicación poco frecuente en la experiencia mundial (< 10% de los dispositivos de asistencia) y aún menos frecuente en nuestro país. Sin embargo, teniendo en cuenta el aumento progresivo en la lista de espera de trasplante y la tasa de mortalidad asociada con ésta, unido a la mayor disponibilidad y el perfeccionamiento de las asistencias ventriculares en los últimos años, está creciendo el interés por el uso de los dispositivos en esa indicación.

Esta indicación es objeto de análisis más específico en otro artículo del presente número de la revista, por lo que basta señalar que los pacientes candidatos a asistencia definitiva serían los pertenecientes a subgrupos de IC con mortalidad esperable superior al 50% a 1 año y no candidatos a trasplante cardíaco por criterios de edad y/o comorbilidad asociada, en los cuales se intenta prolongar la supervivencia y mejorar su calidad de vida durante ese tiempo gracias al dispositivo mecánico<sup>14</sup>.

## OTRAS INDICACIONES DE ASISTENCIA VENTRICULAR

- Asistencia como puente a otra asistencia (*bridge to bridge*): es la asistencia de corta duración en pacientes con *shock* cardiogénico antes de una asistencia de más larga duración o antes de un dispositivo previo al trasplante, si no se ha producido la recuperación ventricular.
- Depresión miocárdica posparto o secundaria a sobredosis de fármacos o hipotermia: el objetivo es el soporte que evite el fallo multiorgánico, por lo que normalmente será una asistencia de corta duración como puente a recuperación o, si esto no se produce, como puente al trasplante cardíaco<sup>15,16</sup>.
- Inestabilidad hemodinámica secundaria a arritmias ventriculares refractarias (tormenta eléctrica, taquicardia ventricular incesante, *torsades de pointes*): en pacientes con algún tipo de miocardiopatía o con arritmias intratables durante CEC, está indicada una asistencia biventricular que, si bien no trata la causa de la arritmia o ésta en sí misma, evita la muerte del paciente y permite mantener la función circulatoria a pesar del ritmo ventricular descoordinado (o incluso de

una asistolia) hasta la toma de decisión definitiva, que puede suponer el implante de dispositivos antiarrítmicos percutáneos o incluso la realización de un trasplante cardíaco, en función de la enfermedad subyacente<sup>17</sup>.

- Soporte circulatorio antes de revascularización coronaria: es una indicación muy poco frecuente, por ahora, de «asistencia profiláctica» en pacientes con enfermedad coronaria que van a ser sometidos a revascularización percutánea (tronco izquierdo o equivalente)<sup>18</sup> o quirúrgica de riesgo y presentan una gran área miocárdica isquémica en riesgo. En esos casos puede implantarse un dispositivo izquierdo, preferentemente percutáneo, que proporcionará soporte durante la intervención y sus posibles complicaciones<sup>19</sup>.

## COROLARIO

Es importante tener presente que la asistencia se indica según el objetivo terapéutico inicialmente estimado, pero ese objetivo puede cambiar según la evolución del paciente asistido, y así, por ejemplo, en algunos no se produce recuperación ventricular y pasan a ser candidatos a trasplante. Otro caso, menos frecuente, es el ya señalado de pacientes con asistencia de larga duración como puente a trasplante o como terapia definitiva, en los que se produce recuperación de la función ventricular y se les puede retirar el dispositivo de asistencia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gronda E, Bourge RC, Constanzo MR, et al. Heart rhythm considerations in heart transplant candidates and considerations for ventricular assist devices: International Society for Heart and Lung Transplantation Guidelines for the Care of Cardiac Transplant Candidates. *J Heart Lung Transplant*. 2006;25:1043-6.
2. Barr ML, Costanzo MR, Desvigne-Nickens P, et al. Mechanical cardiac support 2000: current applications and future trial design. June 15-16, 2000 Bethesda, Maryland. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37:340-70.
3. Nieminen MS, Böhm M, Cowie MR, et al. Guías de práctica clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda. Versión resumida. *Rev Esp Cardiol*. 2005; 58:389-429.
4. Swedberg K, Cleland J, Dargie H, et al. Guías de práctica clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca crónica. Versión resumida (actualización 2005). *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:1062-92.
5. Cohen-Solal A, Filippatos G, McMurray JJV, et al. Guía de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) para el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica (2008). Grupo de Trabajo de la ESC para el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica (2008). *Rev Esp Cardiol*. 2008;61: 1329.e1-1329.e70.

6. Leshnower BG, Gleason TG, O'Hara ML, et al. Safety and efficacy of left ventricular assist device support in postmyocardial infarction cardiogenic shock. *Ann Thorac Surg.* 2006; 81:1365-70.
7. Garatti A, Russo C, Lanfranchi M, et al. Mechanical circulatory support for cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: an experimental and clinical review. *ASAIO J.* 2007;53:278-87.
8. Chandra D, Kar B, Idelchik G, et al. Usefulness of percutaneous left ventricular assist device as a bridge to recovery from myocarditis. *Am J Cardiol.* 2007;99:1755-6. Epub 2007 May 2.
9. Frazier OH, Benedict CR, Radovancevic B, et al. Improved left ventricular function after chronic left ventricular unloading. *Ann Thorac Surg.* 1996;62:675-81.
10. Maybaum S, Kamalakannan G, Murthy S. Cardiac recovery during mechanical assist device support. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;20:234-46.
11. Drakos SG, Charitos EI, Nanas SN, Nanas JN. Ventricular-assist devices for the treatment of chronic heart failure. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2007;5:571-84.
12. Gómez Bueno M, Segovia Cubero J, Alonso-Pulpón Rivera L. Asistencia mecánica circulatoria y trasplante cardíaco. Indicaciones y situación en España. *Rev Esp Cardiol.* 2006;6 Suppl F:82-94.
13. Chou NK, Chi NH, Ko WJ, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for perioperative cardiac allograft failure. *ASAIO J.* 2006;52:100-3.
14. Lietz K, Miller L. Destination therapy: current results and future promise. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;20: 225-33.
15. Megarbane B, Leprince P, Deye N, et al. Extracorporeal life support in a case of acute carbamazepine poisoning with life-threatening refractory myocardial failure. *Intensive Care Med.* 2006;32:1409-13. Epub 2006 Jul 12.
16. Kolcz J, Pietrzyk J, Januszewska K, Procelewska M, Mroczek T, Malec E. Extracorporeal life support in severe propranolol and verapamil intoxication. *J Intensive Care Med.* 2007; 22:381-5.
17. Weitkemper HH, El-Banayosy A, Arusoglu L, Sarnowski P, Körfer R. Mechanical circulatory support: reality and dreams experience of a single center. *J Extra Corpor Technol.* 2004; 36:169-73.
18. Vainer J, Van Ommen V, Maessen J, Geskes G, Lamerichs L, Waltenberger J. Elective high-risk percutaneous coronary interventions supported by extracorporeal life support. *Am J Cardiol.* 2007;99:771-3. Epub 2007 Jan 22.
19. Aaronson KD, Patel H, Pagani FD. Patient selection for left ventricular assist device therapy. *Ann Thorac Surg.* 2003;75 Suppl 6:29-35.